**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie procesów technologicznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. /Witold Warowny/ profesor

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

IICK12

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Aparatura przemysłu chemicznego, Inżynieria chemiczna, Chemia fizyczna, Termodynamika techniczna i chemiczna, Podstawy projektowania w technologii chemicznej

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z uwarunkowaniami i metodyką modelowania poprzez wybór kolejnych faz dotyczących budowy modelu matematycznego, jego wykorzystaniu w symulacji i dla warunków optymalnych.Celem nauczania przedmiotu jest zrozumienie celu i możliwości modelowania procesów technologii chemicznej oraz zbudowanie własnego modelu dla procesów technologii chemicznej.

**Treści kształcenia:**

P-1. Wprowadzenie do modelowania (dane wejściowe, modelowanie, symulacja, optymalizacja, dane wyjściowe).2. Fundamentalne prawa fizyczne w modelowaniu procesów technologii chemicznej.3. Nabór, obliczanie, przepowiadanie i aproksymacja właściwości fizykochemicznych i transportowych, równowag fazowych (w szczególności ciecz-para), równowagi chemicznej, równowag sorpcyjnych, zagadnień kinetyki dla procesów technologii chemicznej. 4. Metody obliczeń numerycznych w modelowaniu procesów technologii chemicznej, wybrane przykłady obliczeń (równania liniowe i nieliniowe, poszukiwania minimum funkcji, numeryczne całkowanie i różniczkowanie, i numeryczne rozwiązanie równań całkowych i różniczkowych). 5. Metody modelowania: empiryczne, fizyczne i matematyczne, teoria podobieństwa, powiększenie skali w operacjach jednostkowych.6. Konstrukcja modelu matematycznego, typy modelu i analiza wariantów modelu matematycznego, przykłady modeli matematycznych (procesy reformingu i zgazowania).7. Modelowanie systemów i ich klasyfikacja, ocena statystyczna modelu.
8. Wprowadzenie do zagadnień symulacji procesów, budowa modułowa programu symulacyjnego, diagramy procesowe, metody i zasady symulacji procesów chemicznych, kolejność działań symulacyjnych. 9. Wybrane przykłady symulacji poprzez zastosowanie programu Chemcad, w tym zastosowanie „flowsheetingu” do modelowania procesu chemicznego.10. Obliczenia symulacyjne systemów technologii chemicznej.11. Zadania i kryteria optymalizacyjne (ekonomiczne, ochrony środowiska, bezpieczeństwa pracy, elastyczności i sterowalności), jako wskaźniki oceny projektu. Proces chemiczny, jako obiekt optymalizacji. Przykłady optymalizacji procesów i systemów technologii chemicznej.12. Modelowanie przemian i procesów, w tym przemian cieplnych i przepływowych. Modelowanie wybranych procesów, aparatów, w tym analiza i obliczanie wybranych reaktorów chemicznych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywny sprawdzian pisemny z wiedzy przekazanej na ćwiczeniach audytoryjnych oraz wcześniejsze zaliczenie (w grupach kilkuosobowych) zadania z modelowania wybranego procesu technologii chemicznej. Skala ocen stosowna do Regulaminu Studiów.Uczestnictwo na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowe. Powyżej dwóch nieusprawiedliwionych nieobecności ćwiczenia będą niezaliczone.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Elnashaie S.S.E.H., Garhyan P., Conservation equations and modeling of Chemical and Biochemical Processes, Marcel Dekker, Inc. New York, 2003
2. Górski J., Modelowanie właściwości i procesów cieplno-przepływowych gazu rzeczywistego, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, 1997
3. Ostrowski G.M., Wolin J.M., Optymalizacja złożonych systemów technologii chemicznej, WNT, 1974
4. Huettner M., Szembek M., Krzywda R., Metody numeryczne w typowych problemach inżynierii procesowej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1999
5. Ostanin A., Laboratorium metod optymalizacji, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 2004

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe